Über die Ursachen der Wahrnehmungsstörungen bei Parkinsonismus

Hans Schöndorf aus Zweibrücken

1962

Aus der Psychiatrischen und Nervenklinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. med. K. Kolle

Über die Ursachen der Wahrnehmungsstörungen bei Parkinsonismus

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München vorgelegt
von
Hans Schöndorf aus Zweibrücken

1962

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Referent: Prof. Dr. M. Mikorey und Prof. Dr. K. Kolle

Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Eyer

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Januar 1961

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Disposition	V
I. Fragestellung und Einführung	1—2
II. Theoretische Vorbemerkungen	2—7
III. Eigene Untersuchungen	7—22
IV. Diskussion der Ergebnisse	22—24
V. Zusammenfassung	24—25
VI. Literaturverzeichnis	26—28
Lebenslauf	28

DISPOSITION

I. Fragestellung und Einführung Seite 1

II. Theoretische Vorbemerkungen 2

1. Sinnesphysiologische und wahrnehmungspsychologische Voraussetzungen 2
   a) Physiologie des Tastsinnes 2
   b) Pathologische Erscheinungen des Tastsinnes 4
   c) Bedeutung des Tastsinnes für die Wahrnehmung 4
2. Wahrnehmungsstörungen bei Parkinsonismus 6

III. Eigene Untersuchungen

1. Auswahl der Patienten 7
2. Krankengeschichten 8
3. Selbstberichte 9
   a) Vergleich mit Krankengeschichten aus der Literatur 9
   b) Selbstberichte über
      aa) Empfindungen an der Körperoberfläche 10
      bb) Empfindungen bei der Bewegung 11
      cc) Organeigenempfindungen 11
      dd) Körperschemastörungen 11
4. Experimentelle Prüfung 12
   a) Übliche Methodik 12
   b) Das KANZsche Gerät 13
   c) Eigene Untersuchungsanordnung 13
   d) Beschreibung der Untersuchung 14
   e) Darstellung der Meßwerte 15
5. Ergebnis der Prüfung 20

IV. Diskussion der Ergebnisse

1. Mögliche Ursachen der Schwellenlabilität 20
2. Auswirkung auf die Wahrnehmung 22

V. Zusammenfassung 22

VI. Literaturverzeichnis 24

I. Fragestellung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Frage, ob den phänomenologisch bei Parkinsonkranken aufgedeckten Wahrnehmungsstörungen sinnesphysiologisch nachweisbare Ausfälle entsprechen. Zuerst möchte ich über Wahrnehmungsstörungen berichten, die ich durch Exploration bei 12 Patienten der Münchener Nervenklinik mit Parkinsonsyndrom gefunden habe, sodann über eine Sensibilitätsprüfung bei denselben Patienten: Durch die wiederholte Prüfung der Berührungsempfindung über längere Zeit suchte ich die Frage zu klären, ob der Tastsinn bei diesen Kranken durch andauernde Beanspruchung des Sinnesorgans pathologische Erscheinungen zeigt.

Vergleicht man bei Kranken mit Parkinsonsyndrom die in den Selbstschilderungen geäußerten Beschwerden mit der durch Funktions- und Leistungsprüfung faßbaren Symptomatik, so stößt man vielfach auf ein eigentümliches Mißverhältnis zwischen der subjektiven Empfindung und dem objektiven Befund. Der Parkinsonkranke erlebt häufig bei seiner Bewegungsstörung das Gefühl der Schwere seiner Gliedmaßen und der Schwäche, der Kraftlosigkeit seiner Muskulatur. Dagegen bescheinigen die Untersuchungen von Charcot (10), Foerster (17), Oppenheim (38) u. a. dem Kranken übereinstimmend, daß seine Muskulatur zu durchaus guter Kraftentfaltung befähigt sein kann. Ähnliche Mißverhältnisse findet man auch zwischen der Hypertonie der Muskeln und dem subjektiven Spannungsempfinden (Mendel [37], Compin [12] u. a.).

Zwischen dem inneren Zitterempfinden und dem objektivierbaren Tremor bestehen erfahrungsgemäß dieselben Unterschiede (Jacob [30]).

Die Parkinsonstörung beschränkt sich also nicht nur auf die Bewegung, sondern äußert sich auch auf dem Gebiet der Wahrnehmung. Der Kranke unterliegt Sinnestäuschungen vor allem in dem Bereich der Wahrnehmung, der mit dem Bewegungsapparat am engsten verknüpft ist, nämlich der Tast-, Bewegungs- und Organeigenempfindung, ohne daß dafür Störungen der Oberflächen- und Tiefensensibilität verantwortlich gemacht werden konnten. Mit den üblichen klinischen Untersuchungsmethoden sind im allgemeinen keine krankhaften Veränderungen nachzuweisen (Hassler [28], Mendel [37], Brain [7] u. a.), es sei denn bei Komplikationen durch andere Krankheiten (Hassler [28], Schaltenbrand [42]).

Offenbar erfassen die in der Literatur beschriebenen funktions- und leistungsanalytischen Untersuchungsmethoden (von Weizsäcker [50],

Christian [11], Derwort [15]) nur einen gewissen Sektor der Gesamtstörung (Jacob).

Diese Erkenntnis hat Jacob dazu veranlaßt, bei der Untersuchung der extrapyramidalmotorischen Erkrankungen eine weitere, sich von den üblichen unterscheidende Betrachtungsweise einzuführen, die von der Psychologie der Wahrnehmung bei Bewegungsgestörten im allgemeinen und bei extrapyramidal Erkrankten im besonderen ausgeht. Nach Jacob sind die Wahrnehmungsstörungen bei Parkinsonkranken in eine Mittelstellung zwischen den Agnosien und den elementaren Sinnesstörungen einzuordnen.

II. Theoretische Vorbemerkungen

1. Sinnesphysiologische und wahrnehmungspsychologische Voraussetzungen. Da bei unseren Versuchen der Tastsinn geprüft wurde, möchten wir zunächst auf die Funktion der Haut als Sinnesorgan eingehen und die Bedeutung der Tastempfindung für die Wahrnehmung kurz umreißen.

   a) Die Haut ist durch die eingelagerten Rezeptoren, die man nach den durch sie vermittelten Empfindungen als Schmerz-, Druck- und Temperaturpunkte bezeichnet, das größte Sinnesorgan des menschlichen Körpers. Es handelt sich dabei vor allem um freie Endigungen weitverzweigter Nervenfasern und deren Ausgestaltung zu einer Reihe komplizierter Strukturen (Meißnersche, Vater-Paccinische und Golgi-Mazzonische Körperchen, Krausesche und Ruffinische Kolben), die aber nicht jeweils spezifisch den einzelnen Modalitäten des Hautsinnes zugeordnet sind.

   Im Zusammenhang mit dieser Arbeit genügt es, auf die Bedeutung des Drucksinnes näher einzugehen.

   Der adäquate Reiz für die Rezeptoren des Drucksinnes ist die Deformation der Haut durch mechanische Kräfte (Druck, Zug, Belastung und Entlastung). Die Empfindungen, die dadurch ausgelöst werden, sind bei schwacher Reizung Berührungsempfindungen, bei stärkeren Reizen Druckempfindungen. Bewegt sich der auslösende Reiz auf der Oberfläche der Haut, so kommt es zur Kitzelempfindung, wirkt er diskontinuierlich-rhythmisch ein, so kommt es zur Vibrationsempfindung.

   Für den Erfolg des Reizes sind die zeitlichen Verhältnisse in hohem Grade mitbestimmend. Bei andauernder Belastung einer Hautstelle nehmen wir den Druck des Gegenstandes nicht mehr wahr (z. B. die Kleidung). Diese Erscheinung nennt man die Adaptation des Drucksinnes.

Eine weitere Erscheinung des Drucksinnes ist die Nachempfindung. Damit bezeichnet man die Tatsache, daß die Empfindungsdauer die Reizdauer übersteigen kann.

V. Frey und Pauli (40) haben im Zusammenhang mit der Prüfung des Drucksinnes Unterdrückungserscheinungen beschrieben: Läßt man auf einen Druckpunkt einen starken Reiz einwirken, so kann es geschehen, daß dann eine schwache Reizung eines benachbarten Punktes, die allein zu einer Empfindung geführt hätte, erfolglos bleibt.

Beim Drucksinn lassen sich, wie bei jedem anderen Sinnesorgan, Schwellenwerte unterscheiden, die einfache und die Unterschiedsschwelle. Die erstere gibt an, welche minimale Deformation erforderlich ist, um eine eben merkliche Empfindung hervorzurufen, die zweite besagt, um wieviel eine bestimmte Deformation geändert werden muß, damit der Eindruck einer unterschiedlichen Empfindung hervorgerufen wird. Dabei steht der eben merkliche Reizzuwachs in einem konstanten Verhältnis zum Grundreiz (Webersches Gesetz).

Der einfache Schwellenwert ist auch unter physiologischen Bedingungen Schwankungen unterworfen. Einmal ist er abhängig von den Einflüssen, denen die Haut ausgesetzt ist, so spielt z. B. die Temperatur und Durchblutung, sowie der Spannungszustand der Haut eine Rolle. Bei stärkerer Spannung der Haut wird die Schwelle bedeutend erhöht (V. Frey [22]), durch geringere wird sie erniedrigt (Allers und Halpern [1]). Erniedrigung der Hauttemperatur führt zu einer Erhöhung der Schwelle (Franz [19], v. Weizsäcker [51]). Beeinflußt wird die Empfindungsschwelle außerdem durch den normalen Funktionswandel. Unter Funktionswandel (Stein [44], v. Weizsäcker [52]) verstehen wir die Erscheinung, daß sich die Leistung eines Sinnesorganes unter der Beanspruchung ändert und so eine Konstanz der Wahrnehmungsdinge ermöglicht. Im optischen Bereich zeigt sich das besonders deutlich bei der Hell-Dunkel-Adaptation zur Anpassung an wechselnde Beleuchtungsverhältnisse oder bei der Umstimmung des Sehorgans durch farbige Beleuchtung. Der Funktionswandel des Drucksinnes kommt darin zum Ausdruck, daß die Wahrnehmung eines gleichmäßigen Druckreizes auf die Haut je nach Stärke, Ort und Aufmerksamkeitszuwendung innerhalb weniger Sekunden oder längstens Minuten erlöscht (Stein [45], Fritton [24]). Es handelt sich dabei um die schon erwähnte Adaptation des Drucksinnes.

Aufgrund der Wahrnehmung der Druckempfindung können wir Aussage machen:

a) über die Ausdehnung und Lage der Hautoberfläche im Raum,

b) über die Ausdehnung der Hautfläche sowie der Gegenstände, die mit ihr in Ruhelage oder Bewegung in Kontakt kommen,

c) über die Bewegung von Gegenständen auf der Hautfläche.

zu a): Nach der heutigen Auffassung (V. Frey [20—23], Stein und v. Weizsäcker [46]) ist eine Trennung von Oberflächen- und Tiefensensibilität nicht zurechtfertigen. Die Oberflächensensibilität ist also an der Raum-, Lage- und Bewegungsempfindung mitbeteiligt.

zu b) und c): Durch die aktive und passive Bewegung wird die Haut zum Tastorgan. Der Drucksinn wird dabei zum Tastsinn.

b) Pathologische Zustände an den Sinnesorganen können am Verhalten der Sinnesschwellen abgelesen werden. Betrachten wir die Verhältnisse beim Hautsinn, so können wir einmal eine Herabsetzung der Empfindungsschwelle (Hyperästhesie) oder eine Erhöhung (Hypästhesie) bis zum Erlöschen der Empfindung finden (Anästhesie).

Ein vollständigeres Bild vom Zustand der Sinnesorgane erhalten wir durch die Prüfung der Empfindungsschwelle unter Dauerbeanspruchung. Bei manchen Störungen der Sensibilität findet man bei einmaliger Untersuchung einen normalen Schwellenwert, dagegen kann bei längerdauernden Reizen oder bei rascher Reizfolge die Schwelle rascher ansteigen als unter normalen Verhältnissen, außerdem werden die Schwellen inkonstant, es tritt eine Schwellenlabilität ein, so daß unter Umständen eine Schwellenbestimmung unmöglich ist. Auch Verschmelzungen schnell aufeinanderfolgender Reize treten leichter, oft auch unvollkommener auf als beim normalen Nervensystem, dabei kann es zu den verschiedensten Mißempfindungen (Parästhesien) kommen. Man nennt diese Erscheinung den pathologischen Funktionswandel der der Sinne (Stein und v. Weizsäcker [44, 51, 52]). Während der normale Funktionswandel eine wichtige Voraussetzung ist für die Konstanz der Wahrnehmungsdinge, d. h. für die Leistung der Sinne, die Gestalten der Umwelt trotz ständig wechselnder Reizkonstellation in der Wahrnehmung als dieselben erscheinen zu lassen, beeinträchtigt der pathologische Funktionswandel diese Konstanterhaltung aufs schwerste. Es kommt nicht zum Ausfall eines Sinnesfeldes, sondern zur Wandlung der Funktion des gesamten Sinnesapparates und damit zu einem Gestaltwandel der Wahrnehmung.

c) Unter Wahrnehmung verstehen wir die Leistung unseres Seelenlebens, die uns das Bild unserer Person und der davon geschiedenen Außenwelt vermittelt. Die Erregungen, die in den Sinnesorganen durch die

Reize des Organismus oder der Umwelt entstehen, werden den Zentren des Großhirns zugeleitet und dort in den psychischen Akt der Wahrnehmung „umgesetzt". Am Zustandekommen der Wahrnehmung ist aber außer der Leistung des Sensoriums auch eine motorische Komponente beteiligt: Sehend und fühlend bewegen wir uns, gehend und greifend nehmen wir die Dinge wahr. Wir können einen Gegenstand berühren und ihn damit „erfassen", oder ihn dadurch wahrnehmen, daß wir von ihm berührt werden. Man spricht daher vom aktiv-passiven Charakter der Wahrnehmung (Palagyi [39]). Straus (48) betont den inneren Zusammenhang von Wahrnehmung und Bewegung als „Formen des lebendigen Seins". Von Weizsäcker sieht jedes Lebewesen bei der Auseinandersetzung mit seiner Umwelt in einem Wechselspiel von Wahrnehmung und Bewegung. In diesem Wirkungszusammenhang zwischen Organismus und Umwelt seien Ursache und Wirkung nicht exakt zu unterscheiden, die Beziehungen entsprächen vielmehr dem Bild eines Kreises (Gestaltkreis).

Um die Bedeutung des Tastsinnes für die Wahrnehmung verstehen zu können, muß man ihn auch im Zusammenhang mit den anderen Sinnesorganen betrachten. Bei Aristoteles findet man den Satz, daß es ohne den Tastsinn keinen anderen Sinn gibt (De anima II, 3) oder anders gesagt, daß die Auswertung der Daten, die die anderen Sinnesorgane liefern, die Berührungserfahrung voraussetzt. Der Tastsinn erweist sich als unentbehrlich für die Beurteilung räumlicher Verhältnisse. Durch Betastung des eigenen Körpers gelangen wir zur Trennung des Ich von der Außenwelt (Selbstentfremdung des eigenen Lebens) (Palagyi) und den Raumvorstellungen. Der Gesichtssinn ist in dieser Beziehung nur scheinbar überlegen, in Wirklichkeit ist die an sich nur flächenhafte Wahrnehmung des Gesichtssinnes auf die Erfahrung des Tastsinnes angewiesen, um zu einem Raumbild zu gelangen. (Straus.)

Durch die Fähigkeit, uns über die zeitliche Folge von Druckreizen zu informieren, wird der Tastsinn neben dem Gehörsinn zu einem wichtigen Werkzeug zur Beurteilung zeitlicher Verhältnisse. Natürlich können wir uns auch mit Hilfe des Auges über zeitliche Verhältnisse orientieren, doch erweist sich das Gesicht hier wegen der sehr bald eintretenden Verschmelzung der Gesichtseindrücke als sehr unvollkommenes Hilfsmittel. (Goodfellow [27].)

Betrachtet man das Zusammenspiel der einzelnen Sinnesorgane, so wird es wahrscheinlich, daß das Zusammenwirken der äußeren Reize

primär zu einer komplexen sinnlichen Wahrnehmung führt (von Weizsäcker [53], Bay [3], Wyss [54] u. a.), daß uns die Umwelt in Pflanzen, Menschen, Häuser, Tiere usw. gegliedert erscheint, und daß die Auflösung in Einzelempfindungen ein sekundäres Produkt unseres analysierenden Verstandes ist. Die einfache Berührungsempfindung, wie sie im Experiment durch die Berührung mit dem Reizhaar entsteht, entspricht dann einer infolge ungenügender Reizkonstellation weitgehend unstrukturierten Wahrnehmung (Bay [3]). Für diese Auffassung spricht auch eine Beobachtung, die wir bei den eigenen Versuchen gemacht haben. Die Versuchsperson ergänzt sich die vage Empfindung, die durch den Reiz der Nadel hervorgerufen wird, durch die Vorstellung, daß sie die Nadel getroffen hat, oder, wenn sie die Ursache nicht kennt, daß man sie mit der Fingerkuppe gestreift hat, daß sich eine Fliege auf ihre Haut gesetzt hat usw. Diese spontane Vorstellung möchten wir von einem nachträglichen Raten nach der möglichen Ursache unterscheiden und sie dahingehend deuten, daß in solchen Fällen die Wahrnehmung Gestalt annimmt mit Hilfe der Erfahrungen, die früher durch das Zusammenspiel der Sinnesorgane gewonnen werden konnten.

2. Wahrnehmungsstörungen bei Parkinsonkranken

Wie bereits eingangs erwähnt, hat Jacob (30, 31) anhand zahlreicher Selbstschilderungen eigener Patienten und Selbstschilderungen Parkinsonkranker in der Literatur (Hauptmann [29], Goldstein [26], Mayer-Gross und Steiner [36], Bürger-Prinz und Mayer-Gross [8], Dorer [16]) nachgewiesen, daß Krankheitssymptome nicht nur innerhalb der Bewegungsfelder, sondern auch innerhalb der Wahrnehmungsfelder gegeben sind. Aus der Fülle der von ihm zitierten Äußerungen seien einige charakteristische Aussagen hier angeführt.

Beim Gehen ähnlich, wie wenn ich im Sumpf ginge (Jacob).
Ihr Arm sei so schwer, als sei es nicht ihr Arm (Mendel).

Beim Gehen sei es, als ob der kranke Arm kein Gewicht habe (Gamper).
Rasche Ermüdbarkeit nach rasch hintereinander ausgeführten Bewegungen (Gamper).
Sie habe ein krampfartiges Gefühl in den Beinen (Zingerle).
Es kommt vor, daß der Hand ein Gegenstand entfalle, den er damit festhalte, er hat dabei das Gefühl, als ob die Hand geschlossen sei (Jacob).

Beim Erwachen sämtliche Gliedmaßen, die Beine bis zum Unterleib, Kopf bis zum Kehlkopf, Arme bis zur Schulter eingeschlafen. (Mayer-Gross und Steiner).

Ohne eigentliche Lähmung ein großes Gefühl von Schwäche (Zingerle). Dauernde Angst, das Gleichgewicht zu verlieren. Der Gang muß dauernd mit den Augen kontrolliert werden (Beringer).

Jacob leitet den Mechanismus der Wahrnehmungsstörung aus dem Strukturwandel der Bewegung bei Parkinsonismus ab. Mit dem Abbau höherer Integrationsstufen der Bewegung geht auch ein solcher innerhalb höherer Integrationsstufen der Wahrnehmung einher. In beiden Bereichen liegen die Störerlebnisse innerhalb leibnaher Zonen von Wahrnehmung und Bewegung, sie stehen in Struktur und Dynamik unter gleichen übergeordneten Gesetzen. Es handelt sich um Fehlleistungen, welche eine Mittelstellung einnehmen zwischen den elementaren Bewegungsstörungen und den Apraxien einerseits, zwischen den elementaren Sinnesstörungen und den Agnosien andererseits. Die Störungen werden also hier unter dem Gesichtspunkt der engen Verknüpfung von Wahrnehmung und Bewegung betrachtet.

III. Eigene Untersuchungen

1. Auswahl der Patienten

Vor der Besprechung der eigenen Untersuchungen muß noch auf eine Schwierigkeit aufmerksam gemacht werden, die bei jedem subjektiven sinnesphysiologischen Experiment auftaucht. Über den Erfolg eines von uns gesetzten Reizes kann uns neben der Muskelreaktion nur die Wahrnehmung der Versuchsperson unterrichten. Die subjektive Sinnesphysiologie geht somit Hand in Hand mit der Wahrnehmungspsychologie. Die Funktionstüchtigkeit eines Sinnesorgans können wir also nur dann untersuchen, wenn alle anderen Faktoren intakt sind, die für die Wahrnehmung verantwortlich gemacht werden können. Man denke dabei an die psychischen Voraussetzungen, die hirnanatomisch oder -physiologisch bedingt sind: Ungetrübtes Bewußtsein, Fehlen von Intelligenz- und Sprachstörungen und von anderen Störungen, wie etwa Rot-Grün-Farbenblindheit. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, dann dürfen wir allerdings annehmen, daß konstanten Beziehungen zwischen Reiz und Wahrnehmung auch konstante sinnesphysiologische Vorgänge entsprechen.

Dieses Problem ist für uns deshalb so bedeutsam, weil vor allem mit der

postencephalitischen Form des Parkinsonismus im allgemeinen psychische Veränderungen einhergehen (Bürger-Prinz[8], Bychowski[9], Froment [25], Goldstein [26], Mallie [35], Dorer [16] u. a.). So macht Goldstein diesen Umstand dafür verantwortlich, daß bei der Prüfung der Sinnesleistung bei Parkinsonkranken vielfach unterschiedliche Resultate gefunden werden.

Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, haben wir für unsere Untersuchungen nur Patienten mit halbseitig ausgebildeten Symptomen herangezogen, bei denen keine psychischen Symptome — wie Verlangsamung im Denken, Unfähigkeit zur Konzentration, Nachlassen der Aufmerksamkeit in kurzer Zeit — festzustellen waren. Außerdem ergab sich so die Möglichkeit, die Verhältnisse der erkrankten Körperhälfte mit denen der gesunden zu vergleichen. Dafür mußte in Kauf genommen werden, daß bei dieser Auswahl nur eine beschränkte Zahl von Fällen zur Verfügung stand.

2. Die Versuche wurden mit folgenden Personen vorgenommen:

I. M. Bachmayr, 53 Jahre, Fabrikarbeiter. Linksseitig ausgebildetes Parkinsonsyndrom (P. S.), postencephalitisch bedingt. Der Muskeltonus ist im linken Arm und im linken Bein erhöht. Das linke Kniegelenk ist infolge einer Kriegsverletzung versteift. Beim Gehen wird der linke Arm nicht mitbewegt, das linke Bein wird nachgezogen. Feines Zittern der linken Hand. Bei der Untersuchung zeigt sich der Patient freundlich, aufgeschlossen, die Mimik ist nicht gestört, die Sprache unauffällig.

II. A. Brodowski, 50 Jahre, Polizeibeamter. Linksseitig ausgebildetes P. S. ungeklärter Genese. Vor 4 Jahren traten die ersten Symptome auf: Bewegung des linken Arms verlangsamt, Zittern und Versteifung des linken Beines. Er klagt über vermehrtes Schwitzen und häufigen Durst. Gebeugter Gang, das linke Bein wird nachgezogen. Starker Rigor im linken Arm, feinschlägiger Tremor, keine Mitbewegung beim Gehen. Er spricht langsam, aber laut und deutlich, der Gesichtsausdruck ist etwas abgestumpft, kein ausgesprochenes Maskengesicht.

III. K. Göppel, Bäcker, 59 Jahre. Postencephalitisches P. S., links ausgebildet. Leichter Rigor im linken Arm und Bein. Beim Gehen wird der linke Fuß nachgeschleift, der Arm in Beugehaltung vor dem Körper gehalten. Gerät leicht ins Schwitzen.

IV. M. Hoffmann, 46 Jahre, Hausfrau. Linksseitig ausgeprägtes P. S., postencephalitisch bedingt. Deutlicher Rigor im linken Arm und Bein, was zu einer ausgeprägten Gangstörung führt. Sprache und Mimik nicht gestört.

V. H. Mannaberg, 48 Jahre, Angestellter. Linksseitiges P. S. Starker Rigor im linken Arm und Bein. Leichter Tremor an Hand und Fuß. Er zeigt deutliche Amimie, spricht aber klar und deutlich in normaler Lautstärke. Der Gang ist symmetrisch, es fällt dabei die fehlende Mitbewegung des kranken Armes auf.

VI. U. Meyer, 56 Jahre, Hausfrau. Linksseitiges P. S. unklarer Genese. Muskeltonus im linken Arm und Bein erhöht. Der Gang ist gleichmäßig, der linke Arm wird nicht mitbewegt. Leichter Tremor im linken Arm und Bein. Mimik und Sprache unauffällig.

VII. H. Palladino, 48 Jahre, Hausfrau. Postencephalitisches P. S., keine Anomalie des Muskeltonus. Sprache, Gang und Mimik unauffällig. Leichter Tremor der rechten Hand. Die Patientin leidet unter zwanghaften Anwandlungen. Den Angehörigen ist eine hochgradige Stimmungslabilität aufgefallen. Auch sei sie in letzter Zeit sehr vergeßlich geworden.

VIII. H. Preis, 58 Jahre, Maler. Rechtsseitiges P. S. Rigor im rechten Arm undn Bein. Beim Gehen wird der rechte Arm nicht mitbewegt. Lebhafte Mimik und Sprache.

IX. M. Rieder, 66 Jahre, Rentner. Linksseitiges P. S., postencephalitisch bedingt. Der Muskeltonus des linken Armes und Beines ist erhöht. Das linke Bein wird beim Gehen nachgeschleift, die linke Schulter fällt ab. Er spricht mit schleppender Stimme, leichtes Salbengesicht. Ruhetremor der linken Hand.

X. K. Schallweg, 64 Jahre, Hausfrau. Rechtsseitiges P. S., leichter Tremor der rechten Hand. Beim Gehen wird der rechte Arm nicht mitgeschwungen. Sie klagt über häufiges Schwitzen. Der Gang ist aufrecht. Sprache und Mimik sind nicht gestört

XI. I Schmitt, 38 Jahre, Hausfrau. Wahrscheinlich postencephalitisch linksseitiges P. S. Starker Rigor des linken Beines. Der linke Arm wird beim Gehen nicht mitbewegt. Angedeutetes Zahnradphänomen bei passiver Bewegung des linken Unterarmes. Das linke Bein wird nachgezogen. Sprache und Mimik unauffällig.

XII. R. Zöllner, 57 Jahre, Buchhalter. Linksseitiges P. S. unklarer Genese. Beim Gehen wird der Arm leicht angezogen, vor dem Körper gehalten und nicht mitbewegt. Rigor der Arm- und Beinmuskulatur. Ausgeprägte Amimie. Die Sprache ist unauffällig. Er berichtet über Anfälle von Platzangst.

3. Selbstberichte unserer Patienten.

a) Bei der Unterhaltung mit diesen Patienten konnten wir die Erfahrung

machen, daß sie bei der Schilderung ihres Krankheitserlebnisses neben den typischen und klassischen Parkinsonbeschwerden auch Wahrnehmungsstörungen angaben, eine Tatsache, auf die, wie schon erwähnt, Jacob neuerdings aufmerksam gemacht hat. Beim Vergleich mit den zahlreichen veröffentlichten Eigenberichten Parkinsonkranker fiel uns auf, daß unsere Patienten oft eine präzisere Schilderung ihrer Störung geben konnten und zum Teil überraschende Angaben machten. Wir möchten dies darauf zurückführen, daß der halbseitig Erkrankte sich durch Vergleich der Reaktionen beider Körperhälften auf die Reize der Umwelt ein besseres Bild seiner Störung machen kann.

Da für die subjektiven Beschwerden nicht in allen Fällen eine objektive Grundlage zu erwarten ist, und da die gleichen Bilder verschiedene Ursachen haben können, möchten wir uns zunächst mit einer geordneten Aufzählung der verschiedenen Berichte begnügen, ohne den Versuch zu machen, auf die Frage nach der Ursache einzugehen.

b) Selbstberichte über

aa) Empfindungen an der Körperoberfläche. Es wird darüber geklagt, daß entweder spontan oder durch äußeren Anlaß eine Gefühllosigkeit auftritt:

In der Frühe hat er oft das Gefühl, als ob der kranke Arm eingeschlafen sei (Buchner).

Die kranke Hand wird manchmal gefühllos (Meyer).

Die linke Seite wird manchmal gefühllos, als ob sie absterben wolle (Göppel).

Bei anstrengender Arbeit tritt ein pelziges Gefühl in der Hand auf, das langsam den Arm hinaufsteigt (Schallweg).

Ein Beispiel von affektiv gesteuerter Empfindungsstörung bietet die Patientin Meyer:

Sie sei vor längerer Zeit Zeuge eines schweren Verkehrsunfalls gewesen. Seitdem fürchte sie sich vor dem Autofahren. Seit einiger Zeit trete, wenn sie im Auto fährt, im kranken Arm ein pelziges Gefühl auf, das sich langsam ausbreitet. Im Stadtverkehr sei es besonders schlimm, weil sie sich da am meisten fürchte.

Andere Kranke klagen darüber, daß sie beim Gehen am Boden klebten. Dazu sagt einer unserer Patienten:

Er habe das Gefühl, im tiefen Schlamm zu gehen, es sei nicht abhängig von der Bodenbeschaffenheit.

Auch die Temperatur der Umgebung (Luft, Wasser) wird unterschiedlich empfunden.

Unter der kalten Brause kühlt die kranke Seite rascher ab (Ba.).

Wenn sie bei kaltem Wetter das Haus verläßt, kühlt das kranke Bein schneller ab (Schmitt).

Wenn er in die Kälte kommt, hat er das Gefühl, als ob nur der kranke Arm friere (Rieder).

bb) Mißempfindungen, die an die Bewegung gebunden sind:

Beim Gehen habe sie das Gefühl, daß es sie nach rechts zieht. Es sei wie eine Gleichgewichtsstörung. Sie käme dabei ins Torkeln, es sei aber nicht wie im Rausch. Beim Radfahren bemerke sie es nicht, weil dabei die Füße nicht am Boden seien (Schmidt).

Er gehe wie mit einem Holzfuß (Rieder).

cc) Organeigenempfindungen. Bei der Bewegung kommt es in den Gliedern zu Schwere-, Kraftlosigkeits- und Spannungsgefühlen. Bei den meisten Patienten findet man Klagen über ein Nachlassen der Muskelkraft. Dabei fanden wir nur in wenigen Fällen, und zwar dann, wenn die Krankheitssymptome schon mehrere Jahre hindurch bestanden, durchwegs nur leichte Inaktivitätsatrophien auf der erkrankten Seite, da diese verständlicherweise weniger zur Arbeit herangezogen wurde.

Bei längerem Gehen verliere er die Aktentasche aus der kranken Hand, da die Kraft nachließe. Es sei keine Ermüdung im üblichen Sinne (Zöllner).

Bei längerem Anheben eines Gegenstandes lasse der kranke Arm nach (Ba.).

Der linke Arm sei schwächer als der rechte (Ba.).

Bei Bewegung der kranken Hand tritt mitunter im kranken Bein ein Spannungsgefühl auf (Bro.).

dd) Körperschemastörungen. Manche Aussagen der Patienten lassen darauf schließen, daß die Störung nicht nur als eine Änderung einzelner Sinnesqualitäten erlebt wird, daß vielmehr darüber hinaus das Sich-Bewußtsein des eigenen Körpers gestört sein kann. Dies läßt auf das Vorhandensein einer Körperschemastörung schließen. Unter Körperschema verstehen wir das Vorstellungsbild, das jeder Mensch von seinem Körper im räumlichen und zeitlichen Sinne hat (Schilder [43], Conrad [13]).

Bei der Arbeit habe er manchmal das Gefühl, als ob der kranke Arm nicht mehr zu ihm gehöre (Göppel).

Er kann in der rechten Hand nichts mehr tragen, da er nach einiger Zeit die Kontrolle darüber verliert, ob die Hand noch geschlossen ist oder nicht. „Ich habe manchmal das Gefühl, als ob die kranke Seite gar nicht mehr zu mir gehört, als ob da ein zweites Ich wäre" (Preis).

Sie stolpere manchmal beim Gehen ohne ersichtlichen Grund, die Bodenbeschaffenheit spiele dabei keine Rolle (Mayer).

4. Experimentelle Prüfung

a) Um die Frage zu klären, ob bei den geschilderten Beschwerden primäre Sinnesstörungen nachweisbar sind, nahmen wir nun bei unseren Patienten eine Sensibilitätsprüfung vor. Diese sollte uns darüber Aufschluß geben, ob

a) beim Hemiparkinsonkranken die Empfindungsschwelle für Druckreize an symmetrischen Hautpunkten gleich ist, oder ob ein Unterschied zwischen gesunder und kranker Körperseite festzustellen ist,

b) beim Hemiparkinsonkranken im Verhalten der Empfindungsschwellen an symmetrischen Hautpunkten bei der Prüfung über längere Zeit ein Unterschied zwischen gesunder und kranker Seite festzustellen ist.

Eine Methode, mit der es möglich ist, die Empfindungsschwelle eines Druckpunktes der Haut über längere Zeit zu prüfen, muß folgenden Bedingungen genügen:

a) Der Reiz muß genügend kleinflächig sein, um eine isolierte Erregung des Drucksinnes zu gestatten.

b) Die Reizstärke muß beliebig variabel und leicht meßbar sein.

c) Der Reiz muß unter gleichen Bedingungen beliebig oft wiederholbar sein.

Die von V. F r e y 1894 angegebene Prüfung des Drucksinnes mit Hilfe von Reizhaaren ist auch heute noch die in der Praxis übliche Methode (L ü t h y [34]).

Die F r e yschen Reizhaare bestehen aus einem Holzstäbchen als Handgriff und einem rechtwinklig daran befestigten Haar. Wird das Haar senkrecht auf die zu untersuchende Haut aufgestoßen, so kann die Einwirkung infolge der Elastizität des Haares einen gewissen Höchstwert nicht überschreiten. Die als Kraft des Haares bezeichnete maximale Druckwirkung kann auf einer Waage bestimmt werden. Die Er-

fahrung hat gezeigt, daß eine eindeutige Maßeinheit durch das Verhältnis der Kraft zum Durchmesser der wirkenden Fläche geliefert wird. Nach Lüthy verwendet man Reizhaare von 1—6, 8, 10, 15 und 20 g/mm Spannung.

b) Auf Vorschlag von Herrn Dr. Wetterer, Professor am Physiologischen Institut der Universität München, verwendeten wir statt der Freyschen Reizhaare ein nach der Idee von Herrn Privatdozent Dr. Kanz am Hygien. Institut der Universität München 1949 konstruiertes Gerät, das von Kempf (32) bei seiner Arbeit über „Die Tastempfindung und ihr Zusammenhang mit dem Wetter" benutzt wurde. Dieses Gerät, von seinem Konstrukteur „Elektroästhesiometer" genannt, hat sich bei vergleichenden Versuchen den Freyschen Reizhaaren in vielen Beziehungen überlegen gezeigt.

Es handelt sich um eine Vorrichtung, die es gestattet, durch elektromotorische Kraft eine mechanische Reizung durchzuführen. An der Achse eines Drehspulinstrumentes ist ein Leichtmetallarm angebracht, an dessen Enden verschieden geartete Reizgegenstände (z. B. Haare, Borsten, Nadeln) angebracht werden können. Der Hebelarm ist in Ruhelage durch ein Gegengewicht ausbalanciert und kann durch eine Stellschraube, die kleinste Ausschläge ermöglicht, in seine Ruhelage eingestellt werden. Das Instrument ist auf einem Stahlrohrstativ verschieblich befestigt. In der ursprünglichen Anordnung wurde als Energiespender eine Taschenlampenbatterie benutzt, die mit drei hintereinander geschalteten Widerständen und einem Milliampèremeter in einem eigenen Schaltkasten untergebracht war. Durch Drehen an den drei Schaltknöpfen — nacheinander — konnte der Hebel mit zunehmender Intensität nach abwärts gedrückt werden.

Die Messung wurde bei den Versuchen von Kempf folgendermaßen vorgenommen: Ein Punkt einer leicht zugänglichen Körperstelle wurde nahe, aber ohne ihn zu berühren, an den äquilibrierten Hebel des Instrumentes herangebracht. Dann wurde das Instrument mit Strom beschickt, der Hebel dadurch langsam nach unten bewegt, also auf die Haut der Versuchsperson gedrückt. Diese mußte zu erkennen geben, wann sie den Druck empfand. Auf diesem Wege wurde die Empfindungsschwelle ermittelt.

c) Für unsere Untersuchungen haben wir die Versuchsanordnung, wie sie Kempf beschreibt, in verschiedenen Punkten geändert. Der Schaltkasten mit der Energiequelle schien uns keine Gewähr für eine gleichmäßige Reizsetzung zu bieten. Durch die manuelle Bedienung

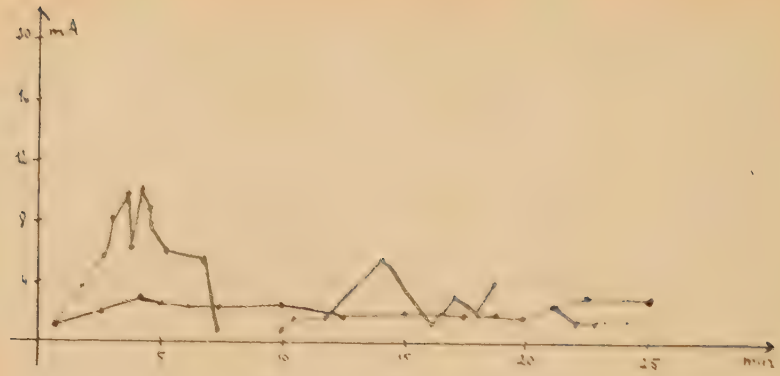
dreier Schaltknöpfe ist kein gleichmäßiges Anschwellen des Stromes zu erzielen. Die Druckkurve fiel dadurch einmal steiler, einmal flacher aus. So war es nicht möglich, innerhalb kurzer Zeitspannen gleichmäßige Reize zu setzen. Aus diesem Grunde ersetzten wir den Schaltkasten durch einen Pantostat der Firma Siemens, wie er in der neurologischen Praxis zur elektrischen Nerven- und Muskelreizung benutzt wird. Durch die entsprechende Schaltung wurde eine automatische Reizsetzung erreicht, dergestalt, daß das Ästhesiometer in der Minute mit 15 Stromstößen beschickt wurde, deren Stärke am Pantostat geregelt und abgelesen werden konnte. Reizdauer und Abstand zwischen zwei Reizen wurde vor Beginn des Versuches eingestellt. Wir wählten eine Reizfolge von 15 Reizen in der Minute, nachdem wir festgestellt hatten, daß unter diesen Bedingungen bei 8 gesunden Vergleichspersonen auch nach 30 Minuten Prüfzeit bei genügender Aufmerksamkeitszuwendung keine Änderung der Empfindungsschwelle eintrat. Als Reizgegenstand benutzten wir eine Kunststoffnadel von der Größe einer Grammphonnadel.

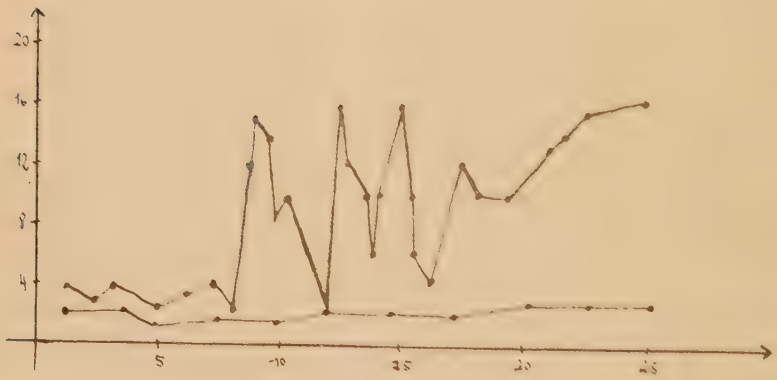
d) Die Versuche wurden in einem kleinen abgeschlossenen Raum der Nervenklinik durchgeführt. Der Patient saß in einem Sessel mit Arm-, Kopf- und Fußstütze, der von der EEG-Abteilung ausgeliehen wurde. Ein Arm lag auf der Lehne des Sessels, der andere wurde auf eine gepolsterte Unterlage gebettet. Dabei mußte darauf geachtet werden, daß der Arm bequem lag, da seine Lage in einem Zeitraum von 25 Minuten nicht verändert werden durfte. Der Kopf wurde mit Hilfe der Kopfstütze so gelagert, daß der Blick auf die leere Wand fiel. Die Apparatur arbeitete völlig geräuschlos, so daß sich der Patient weder optisch noch akustisch über die Reizfolge orientieren konnte. Da die automatische Reizfolge bei manchen Reizen zu einem Erraten anstelle des Empfindens hätte führen können, wurden ungefähr in Minutenabständen einzelne Reize unterdrückt, wodurch wir uns über die Aufmerksamkeit des Patienten orientieren konnten. Der Apparat mit der Reiznadel wurde am Unterarm des Patienten aufgestellt und die Reiznadel auf einen Hautpunkt über der Extensorengruppe eingestellt. Der Patient wurde aufgefordert durch ein „ja!“ zu erkennen zu geben, wenn er den Druck auf der Haurt verspüre. Danach wurde 5 Minuten mit ihm „geübt“. Durch langsame Steigerung der Reizstärke wurde die Empfindungsschwelle ermittelt und durch ständigen Wechsel der Reizstärke präzisiert. Nach 5 Minuten wurde mit der Registrierung der Schwellenwerte begonnen. Die Registierung wurde 10 Minuten lang vorgenommen. Nach einer Pause von 10 Minuten wurde die Unter-

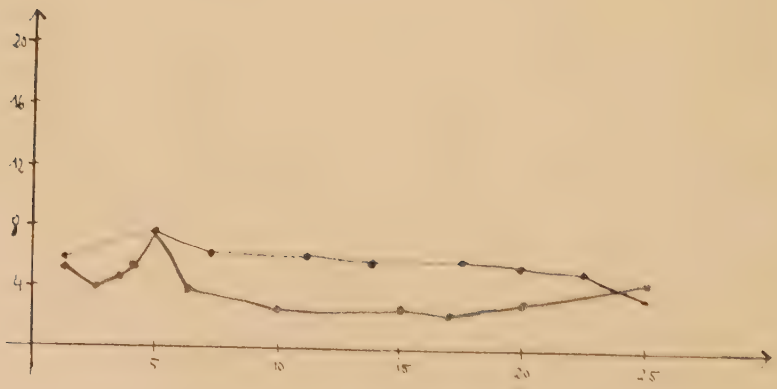
suchung unter gleichen Bedingungen am anderen Arm durchgeführt. Als Reizpunkte wurde dazu eine Hautstelle gewählt, die in der Lokalisation der vorher geprüften am anderen Arm entsprach. Die Untersuchung wurde jeweils zuerst am kranken Arm durchgeführt.

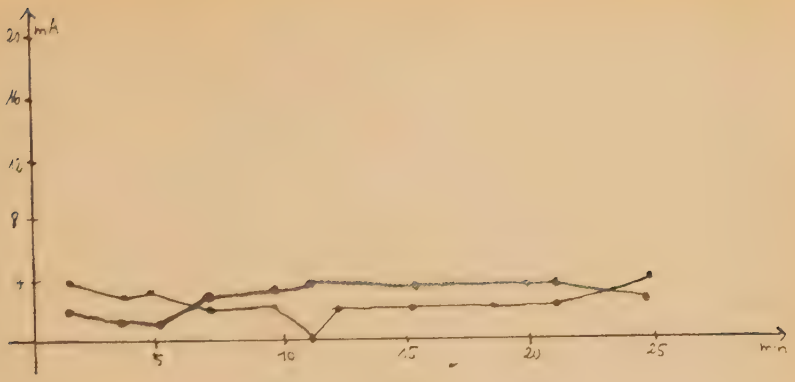
e) Darstellung der Meßwerte:

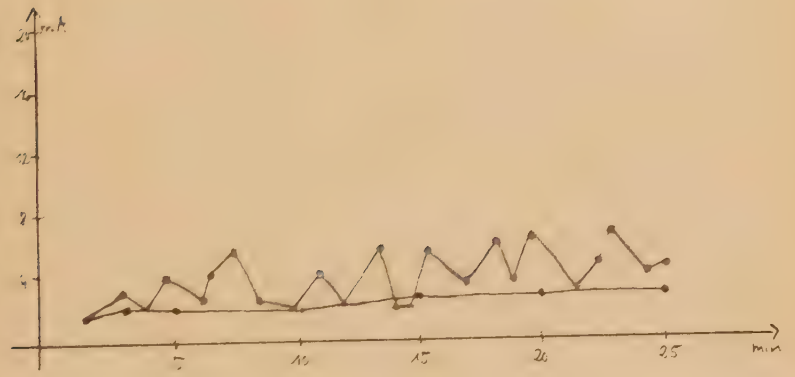
Das Ergebnis der Untersuchung zeigen die darüber aufgezeichneten Kurven. Auf der Ordinate ist die Zeit der Untersuchung aufgetragen, auf der Abszisse die Stromstärke in Milliampère. Da bei unserer Fragestellung die absolute Reizstärke primär nicht interessierte, haben wir auf eine Umrechnung der Stromstärke in Gewichtseinheiten verzichtet. Die rote Kurve zeigt den Verlauf der Empfindungsschwelle am kranken, die schwarze am gesunden Arm.

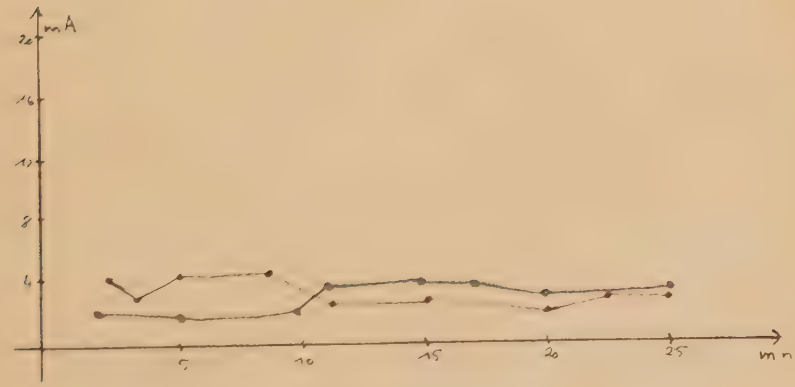

mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min

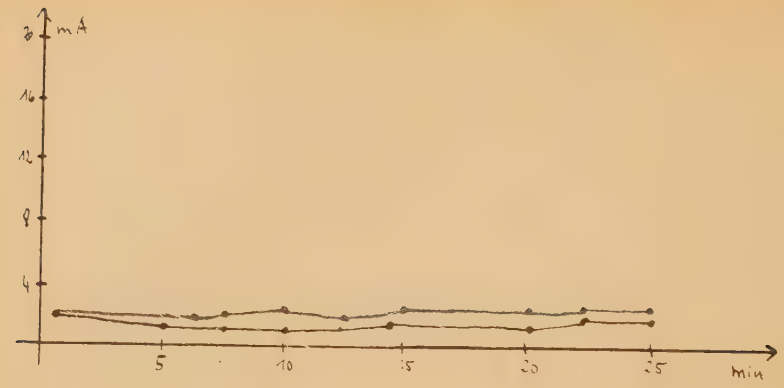

20
16
12
8
4
5
10
15
20
25

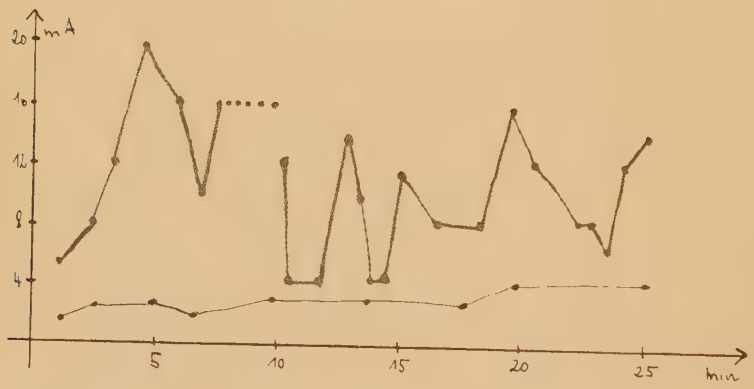

20
16
12
8
4
5
10
15
20
25

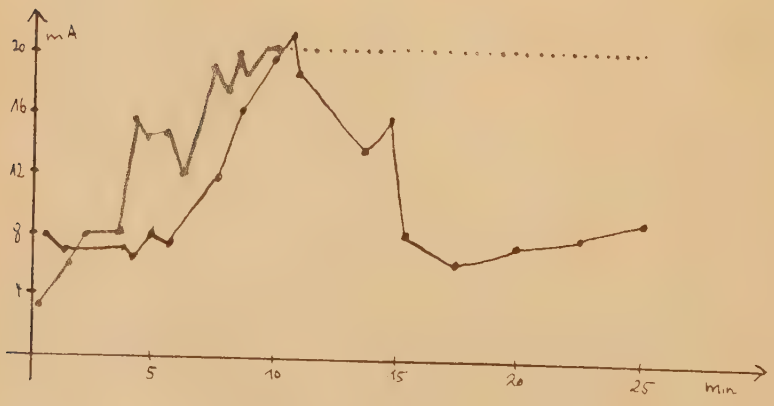

mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min

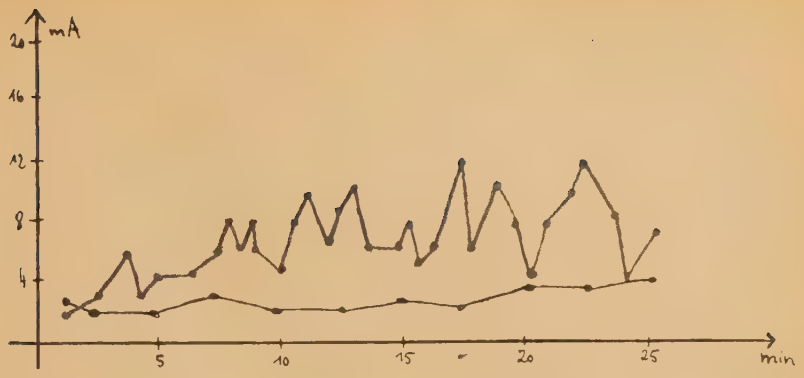

mA
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min

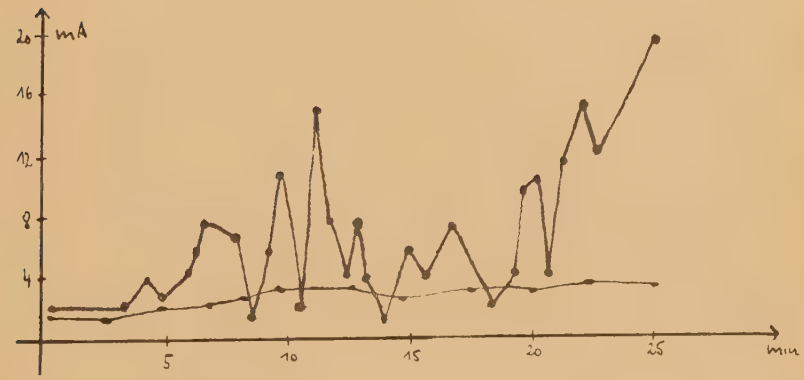

mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min

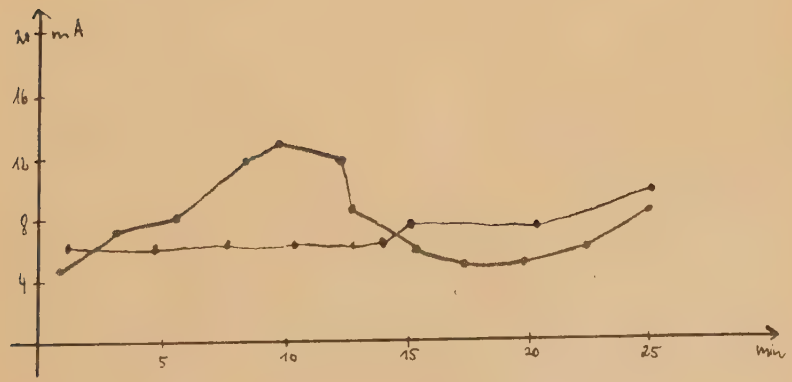

mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min


mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min


mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min


mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min


mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min


mA
20
16
12
8
4
5
10
15
20
25
min

5. Ergebnis der Prüfungen

1. Bei einmaliger Prüfung der Empfindungsschwelle ist kein verwertbares unterschiedliches Verhalten zwischen gesunder und kranker Körperhälfte festzustellen. Die geringfügigen Abweichnungen können als physiologisch angesehen werden. Auch ist zu berücksichtigen, daß es meistens nicht gelingt, zwei absolut gleichwertige symmetrische Hautstellen zu finden.

2. Bei zwei Patienten zeigt die Empfindungsschwelle auf beiden Seiten auch bei längerer Prüfung keine pathologischen Erscheinungen (Kurve IV und VII).

Bei sieben Patienten weist die Empfindungsschwelle auf der kranken Seite zum Teil erhebliche Schwankungen auf, während die Kurve der gesunden Seite einen normalen Verlauf zeigt (Kurve I, II, V, VIII, X, XI, XII). Bei zwei Kurven sind Nachempfindungen von einer halben bis zwei Minuten Dauer festzustellen (Kurve I und VIII). Bei einem Patienten sind die Schwellen auf beiden Seiten inkonstant, am kranken Arm ist die Schwellenbestimmung nach einer Prüfung von 10 Minuten nicht mehr möglich (Kurve IX).

Bei zwei Patienten weisen die Kurven eine fragliche Schwellenänderung, einmal einseitig, einmal beidseitig auf (Kurve III und VI).

Es ergeben sich insgesamt also bei 8 von 12 Kranken erhebliche Unterschiede im Verlaufscharakter der Schwellenwertskurven beider Körperhälften: Auf der gesunden Seite ist bei 11 Kranken nur ein relativ geringgradiges Schwanken um eine 0—Linie festzustellen, während auf der erkrankten Seite bei 8 Kranken eine zum Teil sehr erhebliche Schwellenlabilität mit auffallend einheitlicher Tendenz sowohl im Einzelfall als auch insgesamt zur Darstellung kommen.

IV. Diskussion

1. Mögliche Ursachen der Schwellenlabilität

Die hochgradige Inkonstanz der Empfindungsschwelle bei zwei Drittel unserer Kranken läßt sich einmal durch die Einwirkung verschiedener Faktoren auf die Receptoren des Drucksinnes erklären. Mit wechselndem Rigor ist zweifellos eine wechselnde Spannung der Haut verbunden. Aus der Abhängigkeit der Empfindungsschwelle von der Hautspannung (V. Frey) kann man sich zum Teil die Empfindungsinkonstanz erklären. Hierher gehört auch die Erfahrung des Alltags, daß man dem Schmerz durch Anspannen der Muskeln zu begegnen sucht. Diese Abwehrreaktion

sieht man z. B. bei dem Patienten des Zahnarztes, wenn er angesichts des gefürchteten Bohrers zu „krampfen" beginnt oder bei dem Deliquenten, der in Erwartung körperlicher Züchtigung die Gesäßbacken zusammenkneift. Dumas und H. Meyer haben experimentell bestätigen können, daß durch Muskelkontraktion die Schmerzschwelle erhöht wird (Binet [5]). Eine weitere Beeinflussung der Empfindungsschwelle ist durch die Einwirkung des vegetativen Nervensystems auf die Leistung der Sinnesorgane gegeben. Nach Foerster (17) Altenburger und Kroll (2) wirkt der Sympathicus im Sinne einer Erhöhung der Schwellen, der Parasympathicus im Sinne einer Erniedrigung der Schwellen ein. Nun ist aber das Parkinsonsyndrom durch meist beträchtliche, zum Teil einseitig ausgeprägte Störungen des vegetativen Nervensystems gekennzeichnet, so daß auch hier eine Beeinflussung der Empfindungsschwelle gegeben ist.

Bychowski (9) hat den vasovegetativen Teil des Parkinsonismus untersucht und auf das Vorliegen einer Vasolabilität hingewiesen. Auch die Körpertemperatur soll labiler als beim Gesunden sein (Pennes [41]). Durch den Zusammenhang von Temperatur und Durchblutung der Haut mit der Empfindungsschwelle (Franz, v. Weizsäcker) haben wir auch hier eine mögliche Ursache für die Schwelleninkonstanz zu suchen.

Daß darüber hinaus auch eine mehr allgemeine Schädigung der Hirnfunktion vorliegt, kann aus der Tatsache geschlossen werden, daß in einigen Fällen der Verlauf der Kurven mehr oder weniger rhythmischen Charakter hat, oder konkreter ausgedrückt, es scheint so, als ob der Arm des Patienten von Zeit zu Zeit für einige Augenblicke „einschliefe".

Vielleicht handelt es sich bei dieser Erscheinung um rhythmische Schwankungen der Hirnfunktion, wie sie Stertz (47) bei Fällen von Cerebralsklerose aufgedeckt hat. Stertz deutet die Störung als Folge der schwankenden Hirndurchblutung bei Arteriosklerose. Er empfiehlt für den Fall, daß für derartige Zustände andere ätiologische Momente nicht in Frage kommen, immer Störungen der Durchblutung des Gehirns, eventuell auf dem Wege pathologischer Gefäßinnervation, als mögliche Ursache in Betracht zu ziehen. Hierin sehen wir den Zusammenhang mit den eigenen Fällen, da sich die oben erwähnte Vasolabilität aller Wahrscheinlichkeit nach auch auf die Gehirndurchblutung auswirkt.

Allerdings läßt sich nur schwer damit in Einklang bringen, daß sich diese Erscheinung auf die motorisch geschädigte Körperhälfte beschränkt. Möglicherweise ist das Zusammenwirken peripherer und zentraler Faktoren ausschlaggebend. In diesem Zusammenhang sei an die Beschreibung eines

Falles von akuter Encephalitis bei einem Knaben bei Beringer (4) erinnert, bei dem regelmäßig alternierende schwerste Hemmungs- und Enthemmungszustände auftraten. In der Hemmungsphase fiel eine Beteiligung sämtlicher Sinnesfunktionen auf: Abstumpfung der Hautempfindung, des Geruchs, des Sehens und Hörens.

2. Auswirkung auf die Wahrnehmung

Die Bedeutung der Schwelleninkonstanz für die Wahrnehmung scheint einmal darin zu liegen, daß zeitweise ganze Sinnesgebiete ausfallen können (vergl. die Berichte S. 14—16):

„das Gefühl, als ob der kranke Arm eingeschlafen sei",

„die linke Seite wird gefühllos, als ob sie absterben wollte",

„die kranke Hand wird gefühllos".

Andererseits führt die Empfindungsinkonstanz zu einer Wandlung der Wahrnehmung und damit zu Fehldeutungen des Patienten:

„der kranke Arm läßt nach",

„das Gefühl, als ob der kranke Arm nicht zu ihm gehöre",

„als ob da ein zweites Ich wäre"

„verliert die Kontrolle darüber, ob die Hand geschlossen ist",

„er gehe wie mit einem Holzfuß".

Möglicherweise sind die häufigen Mißstimmungen, die Unwohlseinsgefühle, das quälende, unbestimmte Krankheitsgefühl und die Unmöglichkeit, längere Zeit bewegungslos zu verharren (Akathisie) zum Teil auf spontane Wandlungen der Sensibilität zurückzuführen, über die sich der Kranke keine Rechenschaft abzulegen vermag.

Obwohl die geringe Zahl der Fälle keine statistische Auswertung des Materials zuläßt, kann aufgrund der oben angeführten Überlegungen angenommen werden, daß es sich bei den aufgedeckten Störungen um für das Parkinsonsyndrom charakteristische Erscheinungen handelt, und daß wahrscheinlich bei der weitaus größeren Zahl der doppelseitig Erkrankten gleiche Störungen anzutreffen sein werden.

V. Zusammenfassung

1. In dieser Arbeit wird der Versuch gemacht, neue Gesichtspunkte zum Verständnis der Wahrnehmungstörungen bei Parkinsonismus aufzuzeigen.

2. Es wird berichtet über Wahrnehmungsstörungen, die in Selbstschilderungen von 12 Patienten mit halbseitig ausgebildetem Parkinsonsyndrom zur Sprache kamen.

3. Bei den gleichen Patienten wurde eine vergleichende Prüfung der Empfindungsschwelle des Drucksinnes an beiden Armen durch wiederholte Reizung in einem Zeitraum von 20 Minuten vorgenommen.

   Bei 7 Patienten zeigte die Empfindungsschwelle auf der kranken Seite eine hochgradige Inkonstanz, während sie sich auf der gesunden Seite normal verhielt.

   Bei 2 Patienten konnte keine pathologische Veränderung an den Schwellen festgestellt werden.

   Bei 2 Patienten waren die Ergebnisse nicht eindeutig zu verwerten.

   Bei einem Patienten war die Empfindungsschwelle auf beiden Seiten inkonstant.

4. Für die Störung werden als auslösende Faktoren die Läsionen motorischer und vegetativer Zentren des Gehirns, außerdem allgemeine hirnpathologische Erscheinungen verantwortlich gemacht.

5. Die möglichen Folgen für die Wahrnehmung werden diskutiert.

VI. Literaturverzeichnis

1. *Allers, R.* u. *F. Halpern*: Die Beeinflussung der Tastschwelle durch die Hauttemperatur. Pflüg. Arch. f. d. gs. Physiol. *193*, 595 (1922).
2. *Altenburger, H.* u. *Kroll:* Über die vegetative Beeinflussung des somatischen Nervensystems Pflüg. Arch. f. d. ges. Neurologie *223*, 733 (1939).
3. *Bay, E.:* Agnosie und Funktionswandel. Eine hirnpathologische Studie. Monogr. a. d. ges. Geb. d. Neurologie u. Psychiatrie. Berlin, Göttingen u. Heidelberg: Springer 1950.
4. *Beringer, K.:* Rhythmischer Wechsel von Enthemmtheit und Gehemmtheit als diencephale Antriebsstörung. Nervenarzt *15*, 225 (1942).
5. *Binet,, L.:* Comment se défend l'organisme. Paris: Presses universitaires.
6. *Bostroem, A.:* Zum Verständnis gewisser psychischer Veränderungen bei Kranken mit Parkinsonsyndrom. Z. Neur. *76*, 444 (1922).
7. *Brain, R.*: Diseases of the nervous system. Oxford university press.
8. *Bürger-Prinz, H.* u. *W. Mayer-Gross:* Über Zwangssymptome bei Encephalitis lethargica u. über die Struktur der Zwangserscheinungen überhaupt. Z. Neur. *116*, 645 (1928).
9. *Bychowski, Z.*: Psychopathologische Untersuchungen über die Folgezustände nach der Encephalitis epidemica, insbesondere des Parkinsonismus. Z. Neur. *83*, 201, (1923).
10. *Charcot, J. M.*: De la paralysie agitante. Lecon sur les malades du système nerveux, recueillies et publiées par Borneville *1*, 1880 Paris.
11. *Christian, P.*: Über „Leistungsanalyse", dargestellt an Beispielen der Willkürmotorik. Nervenarzt *24*, 10 (1933).
12. *Compin, P.*: Etude clinique des formes anormales de la maladie de Parkinson. Thèse de Lyon 1902.
13. *Christian, P.*: Studien zur Willkürmotorik. Dtsch. Z. Nervenheilkunde *167*, 237 (1952).
14. *Conrad, K.*: Das Körperschema. Z. Neur. *147*, 346 (1933).
15. *Derwort, A.*: Zur Psychophysik der handwerklichen Bewegungen bei Gesunden und Hirngeschädigten. Beitr. z. allgem. Med. Stuttgart: Enke 1948.
16. *Dorer, M.*: Veränderungen der psychischen Struktur durch Encephalitis epidemica. Arch. f. Psychol. *98*, 1 (1937).
17. *Foerster, O.*: Zur Analyse und Pathophysiologie der striären Bewegungsstörungen. Z. Neur. *88*, 1 (1921).
18. *Foerster, O.*: Der Schmerz und seine operative Bekämpfung. Nova acta Leopoldina Bd. 3, Halle (1935).
19. *Franz, K.*: Untersuchung des Drucksinnes mit Reizhaaren nach d. stat. Methode. D. Z. f. Nervenhk. *78*, 212 (1923).
20. *v. Frey, R.*: Die sensorischen Funktionen der Haut und der Bewegungsorgane. Hdb. d. physiol. Methodik, Bd. 3, 1. Abt. (1914).
21. *v. Frey, R.*: Gibt es tiefe Druckempfindungen? Z. f d. ges. Neur. u. Psychiatrie *98*, *113*, (1925).
22. *v. Frey, R.*: Die Tangoreceptoren des Menschen. Handb. d. norm. u. path. Physiologe, Bd. 11, S. 94 (1926).

23. *v. Frey, R.*: Die Gliederung des Tastsinns. D. Z. f. Nervenhk. *101*, 111 (1928).
24. *Fritton, M.*: Untersuchungen über die Physiologie und Pathologie der Adaptation des Drucksinns. I. D. Heidelberg: 1948.
25. *Froment, J.*: Le déficit psychique dans les états parkinsoniens postencephalitiques. Rev. Neurol. 1921, 649.
26. *Goldstein, K.*: Über den Einfluß der motorischen Störungen auf die Psyche. D. Z. Nervenhk. *83*, 119 (1925).
27. *Goodfellow*: An empirical comparison of audition, vision, and touch in the discrimination of short intervals of time.
28. *Hassler, R.*: Das Parkinsonsyndrom. Hdb. d. Inneren Med. S. 795 Berlin, Göttingen u. Heidelberg: Springer 1953.
29. *Hauptmann, A.*: Der „Mangel an Antrieb" von innen gesehen. Arch. f. Psychiatrie *66*, 615 (1922).
30. *Jacob, H.*: Wahrnehmungsstörung und Krankheitserleben. Psychopathologie des Parkinsonismus und verstehende Psychologie Bewegungs- und Wahrnehmungsgestörter. Berlin, Göttingen u. Heidelberg: Springer 1955.
31. *Jacob, H.*: Krankheitserlebnis und Wahrnehmungsstörung bei extrapyramidal Erkrankten. D. Z. Nervenhk. *175*, (1957).
32. *Kempf, W.*: Die Tastempfindung und ihr Zusammenhang mit dem Wetter. I. D. München 1949.
33. *König, H.*: Zur Psychopathologie der Paralysis agitans. Arch. f. Psychiatrie *50*, 283 (1912).
34. *Lüthy, E.*: Periphere Sensibilitätsstörungen. Hdb. d. Inn. Med. Neurologie V/I S. 232, 1953.
35. *Mallié, A. H.*: Les troubles psychiques chez les Parkinsoniens. Thèse de Bordeaux 1908.
36. *Mayer-Gross, W.* u. *G. Steiner*: Encephalitis lethargica in der Selbstbeobachtung. Z. Neur. *73*, 283 (1921).
37. *Mendel, K.*: Die Paralysis agitans. Berlin: S. Karger (1911).
38. *Oppenheim, H.*: Die Paralysis agitans. Lehrbuch der Nervenkrh. S. 1726. Berlin: S. Karger 1913.
39. *Palagyi, M.*: Naturphilosophische Vorlesungen. S. 111 ff. Leipzig: J. A. Barth, 1924.
40. *Pauli, R.*: Der Aufbau der Tastwelt. Arch. f. d. ges. Psychologie *56*, 535.
41. *Pennes*: Temperature of skeletal muscle in cerebral hemiplegies and paralysis agitans. Arch. of Neurol. *62*, 269 (1949).
42. *Schaltenbrand, G.*: Symptomatologie der extrapyramidalen Erkrankungen. In Naturforschung und Medizin in Deutschland. Wiesbaden: Dieterich Verlagsbuchhandlg. 1948.
43. *Schilder*: Das Körperschema. Berlin: Springer 1923.
44. *Stein, J.*: Labilität der Drucksinnschwelle bei Sensibilitätsstörungen. D. Z. Nervenhk. *80*, 57 (1923).
45. *Stein, J.*: Nachempfindungen bei Sensibilitätsstörungen als Folge gestörter Umstimmung (Adaptation). D. Z. Nervenhk. *80*, 218 (1923).
46. *Stein, J. u. v. Weizsäcker*: Über klinische Sensibilitätsprüfungen. Dtsch. Arch. klin. Med. *151*, 230 (1926).
47. *Stertz, G.*: Über periodische Schwankungen der Hirnfunktion. Arch. f. Psychiatrie *48*, 199 (1911).

48. *Straus, E.*: Vom Sinn der Sinne. Berlin, Göttingen und Heidelberg: Springer 1956.
49. *Weber, H.*: Tastsinn und Gemeingefühl. Ostwalds Klass. d. exakten Wissenschaften. S. 149.
50. *v. Weizsäcker, V.*: Die Analyse pathologischer Bewegungen. Verh. Ges. Dtsch. Nervenärzte *16*, 270 (1926) .
51. *v. Weizsäcker, V.*: Untersuchung der Sensibilität. Hdb. d. Neurologie, Bd. 3, S. 707, 1937.
52. *v. Weizsäcker, V.*: Funktionswandel der Sinne. Ber. Phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. *62*, 204 (1939).
53. *v. Weizsäcker, V.*: Der Gestaltkreis. Stuttgart: Thieme 1940.
54. *v. Wyss, W.*: Psychophysiologische Probleme in der Medizin. Basel: B. Schwabe & Co. 1944.

Lebenslauf

Geboren am 18. März 1935 als Sohn des Facharztes Dr. med. Hans Schöndorf und seiner Ehefrau Gerda geb. Funck in Zweibrücken. Nach 4 Klassen Volksschule (1941—1945) von 1946 bis 1954 Besuch des altsprachlichen Herzog-Wolfgang-Gymnasiums in Zweibrücken, Abitur im März 1954. Im Sommersemester 1954 Immatrikulation an der Medizinischen Fakultät der Universität München, dort nach 5 Semestern im Juli 1956 Ablegung des medizinischen Vorexamens. Nach zwei Semestern in Paris und Freiburg/Breisgau und nach vier weiteren Semestern in München Abschluß der Studien mit dem medizinischen Staatsexamen im November 1959. Seit Februar 1960 als Medizinalassistent an der Medizinischen Klinik des Städtischen Krankenhauses in Ludwigshafen a. Rh. tätig.

Herrn Professor Dr. Max Mikorey möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas und sein stets hilfsbereites Entgegenkommen danken.
Herrn Dr. med. Hans Keller, wiss. Assistent an der Universitäts-Nervenklinik München, schulde ich für seine Hilfe bei der Auswahl der Patienten sowie für wertvolle Hinweise und Anregungen meinen ganz besonderen Dank.
Schließlich danke ich Herrn Privatdozent Dr. med. Ewald Kanz für die freundliche Überlassung seines Elektroästhesiometers.